

## KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

### Patent Laid-Open Gazette

(51) IPC Code: G11B 7/08

(11) Publication No.: 10-1998-059924

(43) Publication Date: 7 October 1998

(21) Application No.: 10-1996-079271

(22) Application Date: 31 December 1996

(71) Applicant:

LG Electronics Inc.

20 Youido-dong, Youngdeungpo-gu, Seoul, Korea

(72) Inventor:

JUNG, SEONG GAP

(54) Title of the Invention: Circuit for Detecting Tracking Errors

**Abstract:** Provided is a circuit for detecting tracking errors in a digital video disc (DVD) system comprising: an optical detector detecting reflected light beams from optical disks using an optical detecting device, converting the detected reflected light beams into electrical signals, synthesizing two outputs obtained from the two optical detecting devices which are diagonally located each other and outputting the synthesized result; a comparator comparing two signals obtained from the optical detector with preset reference signals and outputting square waves  $r$  and  $v$ ; a phase difference detector detecting phase differences between the two square waves ( $r$  and  $v$ ) obtained from the comparator, removing abnormal signals caused by a disk defect and outputting phase differences of normal signals of  $r$  and  $v$ ; and an output unit outputting the result of the phase difference detector that is low pass filtered as a tracking error signal, wherein abnormal tracking error signals caused by an radio frequency (RF) signal noise, a disk defect, and a scratch are not outputted, so as to prevent a wrong operation of a tracking servo to exactly perform a search operation such as a data retrieving.

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G11B 7/08

(11) 공개번호 특 1998-059924  
(43) 공개일자 1998년 10월 07일

(21) 출원번호	특 1996-079271
(22) 출원일자	1996년 12월 31일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자홍
	서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자	정성갑
	경기도 군포시 산본2동 산본주공아파트 119-302호
(74) 대리인	김용민, 심창섭

심사청구 : 있음

(54) 트랙킹 에러 검출회로

요약

디지털 비디오 디스크(DVD) 시스템에서의 트랙킹 에러 검출회로에 관한 것으로서, 특히 광 디스크로부터의 반사광빔을 다수개의 광검출 소자를 이용하여 검출하여 전기적 신호로 변환한 후 각각 대각선의 위치에 있는 두 광검출 소자의 출력을 합성하여 각각 출력하는 광 검출기와, 상기 광 검출기에서 출력되는 두 신호를 기설정된 기준 신호와 각각 비교하여 구형파(r, v)로 출력하는 비교부와, 상기 비교부에서 출력되는 r, v 두 신호의 위상차를 검출하여 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 신호를 제거한 후 r, v 두 신호의 정상적인 위상차만을 출력하는 위상차 검출기와, 상기 위상차 검출기의 출력을 각각 저역필터링한 후 트랙킹 에러신호로 출력하는 출력부를 포함하여 구성되며, RF 신호의 노이즈나 디스크 디펙트, 스크래치등의 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 트랙킹 에러신호는 출력하지 않도록 함으로써, 불량파형에 의한 트랙킹 서보의 오동작을 방지하여 데이터 검색과 같은 서치동작을 정확하게 수행한다.

도표도

도 2

발명서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 트랙킹 에러 검출회로의 전체블럭도  
도 2는 도 1의 위상차 검출기의 상세 블럭도  
도 3은 도 2의 에러 판단부, 위상방향 검출부의 상세 회로도  
도 4a, 도 4b는 정상적인 에러의 신호파형도  
도 5a, 도 5b는 디펙트나 스크래치에 의해 나타난 비정상적인 에러의 신호파형도  
도 6a 내지 도 6s는 본 발명에 따른 트랙킹 에러 검출회로의 각부의 동작 파형도  
도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10: 위상차 검출기	11, 13: 미셀라이저
12, 14: 슬라이서	15: 위상차 검출기
16, 17: 로우패스필터	18: 비교기
21, 22: 지연기	23, 33, 35, 37: 배타적 오아 게이트
24: 에러 판단부	25: 위상방향 검출부
26-28, 40: 앤드 게이트	31, 34: 오아 게이트
32, 36, 38, 39: 낸드 게이트	42: 플립플롭

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 본 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디지털 비디오 디스크(Digital Video Disc: DVD) 시스템에 관한 것으로서, 특히 디스크의 결함에 의해 나타나는 트랙킹 에러의 비정상적인 파형을 없애 트랙킹 서보의 오동작을 방지하는 트랙킹 에러 검출회로에 관한 것이다.

트랙킹을 정확히 찾아가면서 광을 입사시키는 것이 트랙킹 서보의 기능이다.

즉, 빔 트레이스 상태에 대응한 트랙킹 에러신호를 검출하고 그 신호를 기본으로 하여 대물렌즈 및 광픽업의 본체를 움직여서 빔의 위치를 수정하고 소정의 트랙을 추적한다.

종래에는 RF 신호의 노이즈나 디스크 디펙트(Disc Defect), 스크래치(Scratch)등에 의한 디스크 결함에 의해 정상적인 범위를 벗어나는 신호가 그대로 트랙킹 에러신호로 출력되었다.

### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 비정상적인 트랙킹 에러신호로 인하여 트랙킹 서보에서는 정확한 트랙킹을 수행하지 못하였다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 트랙킹 에러신호를 없앴으로써, 트랙킹 서보의 오동작을 방지하는 트랙킹 에러 검출회로를 제공함에 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 트랙킹 에러 검출회로의 특징은, 광 디스크로부터의 반사광빔을 다수개의 광검출 소자를 이용하여 검출하여 전기적 신호로 변환한 후 각각 대각선의 위치에 있는 두 광검출소자의 출력을 합성하여 각각 출력하는 광 검출기와, 상기 광 검출기에서 출력되는 두 신호를 기설정된 기준 신호와 각각 비교하여 구형파(r, v)로 출력하는 비교부와, 상기 비교부에서 출력되는 r, v 두 신호의 위상차를 검출하여 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 신호를 제거한 후 r, v 두 신호의 정상적인 위상차만을 출력하는 위상차 검출기와 상기 위상차 검출기의 출력을 각각 저역필터링한 후 트랙킹 에러신호로 출력하는 출력부를 포함하여 구성되는데 있다.

### 본 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 트랙킹 에러 검출회로의 전체 블럭도이다.

도 1은 보면, 디스크로부터의 반사광빔을 전기적 신호로 변환한 후 a+c, b+d하여 출력하는 광 검출기(10), 상기 광 검출기(10)에서 a+c하여 출력하는 제1RF신호의 고주파 성분만을 키워주는 미켈라이저(11), 상기 미켈라이저(11)의 출력을 기설정된 기준 신호와 비교하여 구형파로 출력하는 제1슬라이서(12), 상기 광 검출기(10)에서 b+d하여 출력되는 제2RF신호의 고주파 성분만을 키워주는 미켈라이저(13), 상기 미켈라이저(13)의 출력을 기설정된 기준 신호와 비교하여 구형파로 출력하는 제2슬라이서(14), 상기 제1, 제2슬라이서(12, 14)에서 출력되는 구형파의 위상차를 검출하여 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 신호를 제거하는 위상차 검출기(15), 상기 위상차 검출기(15)의 출력을 각각 로우패스필터링하는 로우패스 필터(Low Pass Filter: LPF)(16, 17), 및 상기 LPF(16, 17)의 출력을 차등 증폭하여 트랙킹 에러신호를 출력하는 비교기(18)로 구성된다.

상기 위상차 검출기(15)는 도 2에 도시된 바와 같이, 제1슬라이서(12)의 출력(r)을 소정시간 지연하는 제1지연기(21), 제2슬라이서(14)의 출력(v)을 소정시간 지연하는 제2지연기(22), 상기 제1, 제2지연기(21, 22)의 출력을 논리조합하여 위상차를 검출하는 배타적 오아게이트(23), 상기 제1, 제2슬라이서(12, 14)의 출력의 유사성을 판단하여 정상적인 신호에서만 위상오차를 검출하는 에러판단부(24), 상기 제1, 제2슬라이서(12, 14)의 출력을 비교하여 위상방향을 검출하는 위상방향 검출부(25), 상기 배타적 오아 게이트(23)의 출력과 에러 판단부(24)의 출력을 논리 조합하는 앤드 게이트(26), 상기 앤드 게이트(26)의 출력과 위상방향 검출부(25)의 출력을 논리조합하는 앤드 게이트(27), 및 상기 앤드 게이트(26)의 출력과 위상방향 검출부(25)의 반전 출력을 논리조합하는 앤드 게이트(28)로 구성된다.

도 3은 상기 에러 판단부(24)와 위상방향 검출부(25)의 상세 회로도를 나타낸 일 실시예로서, 논리 게이트들의 조합과 배열은 어떤 논리 게이트를 사용하는냐에 따라 달라질 수 있다.

여기서, 상기 빔의 광량을 검출하는 광 검출기(10)는 광 디스크의 신호트랙방향과 반경방향으로 특정분할, 즉 4분할한 4개의 광 검출소자(A, B, C, D)로 되어 있다.

이와같이 구성된 본 발명에서 광 검출기(10)는 각각의 광 검출소자(A, B, C, D)에서 얻은 광량에 비례하는 전기신호 a, b, c, d를 a+c하여 미켈라이저(11)로 출력하고, b+d하여 미켈라이저(13)로 출력한다.

여기서, 제1RF 신호는 a+c한 고주파 신호이고, 제2RF 신호는 b+d한 고주파 신호이다.

상기 미켈라이저(11)는 제1RF 신호의 고주파 성분만 소정의 이득으로 증폭하여 제1슬라이서(12)로 출력하고, 제1슬라이서(12)는 기설정된 기준 신호와 비교하여 구형파(r)로 출력한다.

상기 미켈라이저(13)는 제2RF신호의 고주파 성분만 소정의 이득으로 증폭하여 제2슬라이서(14)로 출력하고, 제2슬라이서(14)는 기설정된 기준 신호와 비교하여 구형파(v)로 출력한다.

이때, 상기 제1, 제2슬라이서(12, 14)에서 출력되는 두 신호(r, v)의 위상차는 정상적인 경우 수십 nsec(10<sup>-9</sup> sec)이다.

예컨대, 1배속 DVD일 경우 95% 이상이 60nsec를 벗어나지 않는다. 즉, 제1, 제2RF 신호로 만든 r, v신호는 도 4a와 같이 r의 라이징 엣지(rising edge)전후 60nsec 내에서 도 4b와 같이 v의 라이징 엣지가

있다.

이는 4분할 광 검출기(10)의 광 검출소자(A, B, C, D)는 같은 디스크상의 피트를 지나면서 신호가 만들어 지기 때문이다.

한편, 디스크 디펙트나 스크래치등에 의해 RF 결락이 생겨 상기 제1, 제2슬라이서(12, 14)에서 출력되는 두 신호(r, v)의 위상차가 비정상적인 경우 도 5a, 도 5b에서와 같이 r의 라이징 엣지(rising edge) 전후 수십 nsec 내에 v의 라이징 엣지가 나타나지 않게 된다.

이와같이 제1, 제2슬라이서(12, 14)의 출력(r, v)는 정상적일 경우 항상 유사성(Correlation)을 갖는다.

즉, 제1, 제2슬라이서(12, 14)의 출력(r, v)의 위상차는 대부분 60nsec를 넘지 않는다.

그러므로 r, v 신호의 유사성을 판단하여 정상적이라고 판단된 신호에서는 위상오차를 검출하고 비정상적이라고 판단된 신호에서는 위상오차를 검출하지 않도록 함으로써, 불량파형에 대한 서버의 오동작을 방지할 수 있다.

이를위하여, 도 6a와 같은 제1슬라이서(12)의 출력을 제1지연기(21)에서 소정시간 지연되고, 도 6b와 같은 제2슬라이서(14)의 출력은 제2지연기(22)에서 소정시간 지연된 후 도 6n에서와 같이 배타적 오아 게이트(23)에 의해 논리조합되어 출력한다.

즉, 상기 배타적 오아 게이트(23)의 출력은 실제 예러 신호로서 두 신호 r, v의 위상차를 검출한다.

이때, 도 6a, 도 6b의 빗금친 부분과 같이 디스크 디펙트나 스크래치에 의해 생긴 RF 결락으로 인해 비정상적인 신호가 출력되고 있다고 가정한다.

상기 제1, 제2지연기(21, 22)의 지연시간은 에러판단부(24)가 유사성을 판단할 때까지의 시간이다.

상기 에러판단부(24)는 제1, 제2슬라이서(12, 14)에서 출력되는 r, v신호에서 먼저 '하이'가 되는 라이징 엣지에서 특정시간내에 다른 신호의 라이징이 일어나는지, 그리고, 먼저 '로우'가 되는 폴링 엣지에서 특정시간내에 다른 신호의 폴링이 일어나는지를 판단하고 상기 조건을 만족하는 경우에만 정상에러임을 나타내는 로직 신호를 출력한다.

즉, 에러판단부(24)의 오아 게이트(31)는 제1, 제2슬라이서(12, 14)에서 각각 출력되는 r, v 두 신호를 도 6d에서와 같이 논리 조합하여 배타적 오아 게이트(35)와 낸드 게이트(38)로 출력되고, 낸드 게이트(32)는 r, v 두 신호를 도 6d에서와 같이 논리 조합하여 배타적 오아 게이트(37)와 낸드 게이트(39)로 출력한다.

그리고, 오아 게이트(34)는 상기 제1, 제2 지연기(21, 22)에서 지연된 후 각각 출력되는 두 출력신호를 도 6e에서와 같이 논리 조합하여 배타적 오아 게이트(35)로 출력하고, 낸드 게이트(36)는 제1, 제2지연기(21, 22)의 두 출력신호를 도 6f에서와 같이 논리조합하여 배타적 오아 게이트(37)로 출력한다.

상기 배타적 오아 게이트(35)는 상기 오아 게이트(31)의 출력과 소정 시간 지연된 신호를 논리 조합한 오아 게이트(34)의 출력을 도 6g에서와 같이 논리 조합하여 낸드 게이트(38)로 출력하고, 상기 배타적 오아 게이트(37)는 낸드 게이트(32)의 출력과 소정시간 지연된 신호를 논리 조합한 낸드 게이트(36)의 출력을 도 6h에서와 같이 논리조합하여 낸드 게이트(39)로 출력한다.

상기 낸드 게이트(38)는 오아 게이트(31)의 출력과 배타적 오아 게이트(35)의 출력을 도 6i에서와 같이 논리 조합하여 앤드 게이트(40)로 출력하고, 낸드 게이트(39)는 낸드 게이트(32)의 출력과 배타적 오아 게이트(37)의 출력을 도 6j에서와 같이 논리 조합하여 앤드 게이트(40)로 출력한다.

즉, 상기 낸드 게이트(38)는 먼저 하이가 되는 r 또는 v 신호의 라이징 엣지로부터 수십 nsec를 검출하고, 낸드 게이트(39)는 먼저 로우가 되는 r 또는 v신호의 폴링 엣지로부터 수십 nsec 예컨대, 60nsec를 검출한다.

그리고, 상기 앤드 게이트(40)는 상기 낸드 게이트(38, 39)의 각 출력을 도 6k에서와 같이 논리 조합하여 플립플롭(42)의 클럭을 제공한다.

한편, 배타적 오아 게이트(33)는 상기 제1, 제2 슬라이서(12, 14)에서 도 6a, 도 6b와 같이 출력되는 r, v 두 신호를 도 6l에서와 같이 논리 조합하여 상기 플립플롭(42)의 데이터 입력(D)으로 제공한다.

이때, 배타적 오아 게이트(33)에서 예러 신호를 출력하기 전에 상기 플립플롭(42)에서 에러가 발생하여 래치하는 클럭이 없을 경우 래치되어 있는 신호가 그대로 출력하여 에러를 출력할 수 있으므로 상기 배타적 오아 게이트(33)의 출력을 인버터(41)로 반전시켜 상기 플립플롭(42)을 클리어시킨다.

따라서, 상기 플립플롭(42)은 상기 r, v 두 신호의 위상차뿐만 아니라 RF 신호의 결락으로 생긴 예러 신호에 대해서도 도 6m에서와 같이 Q 출력단을 통해 로우 신호를 앤드 게이트(26)로 출력하고, 에러가 없는 부분에 대해서만 하이신호를 상기 앤드 게이트(26)로 출력한다.

상기 앤드 게이트(26)는 일정시간 지연된 배타적 오아 게이트(23)의 출력과 상기 플립플롭(42)의 출력을 도 6o에서와 같이 논리조합하여 앤드 게이트(27, 28)로 출력한다.

한편, 위상방향 검출부(25)는 플립플롭으로 이루어진다.

상기 위상방향 검출부(25)는 상기 제1, 제2슬라이서(12, 14)에서 출력되는 r, v신호중 어느 신호의 위상이 더 빠른지를 검출하기 위한 것으로서, r 신호를 D입력으로 제공받고, v신호를 클럭입력으로 제공받는다.

이때, 도 6a, 도 6b에서와 같이 r 신호의 위상이 v 신호의 위상보다 빠름을 알 수 있다.

따라서, 상기 위상 방향 검출부(25)는 Q 출력단을 통해 도 6p에서와 같이 r신호의 RF 결락 부분에서만 로

우 신호를, 그 이외의 경우에는 하이 신호를 앤드 게이트(27)로 출력한다.

또한,  $\bar{Q}$  출력단을 통해 상기 Q 출력단과 반대의 신호를 도 6a에서와 같이 앤드 게이트(28)로 출력한다.

상기 앤드 게이트(27)는 상기 앤드 게이트(26)의 출력과 위상방향 검출부(25)의 Q 출력을 논리 조합하여 도 6a에서와 같이 출력하고, 앤드 게이트(28)는 상기 앤드 게이트(26)의 출력과 위상방향 검출부(25)의  $\bar{Q}$  출력을 도 6a에서와 같이 논리 조합하여 출력한다.

즉, 도 6r, 도 6s에서와 보듯이 r 신호의 위상이 v 신호의 위상보다 빠르므로 앤드 게이트(27)의 출력단인 UP 출력단을 통해 앤드 게이트(26)의 결과를 출력한다.

만일, v 신호의 위상이 r 신호의 위상보다 빠르다면 앤드 게이트(28)의 출력단을 통해 앤드 게이트(26)의 결과가 출력된다.

이와같이 상기 앤드게이트(27)를 통해 출력되는 구형파 신호에는 디스크 디펙트나 스크래치등의 디스크 결함에 의해 생긴 에러 신호는 나타나지 않는다.

그리고, 상기 위상 검출기(15)의 UP 출력단을 통해 출력되는 신호는 로우패스필터(16)에서 스무스하게 저역필터링된 후 비교기(18)의 비반전단(+)으로 출력된다.

또한, 상기 위상 검출기(15)의 DN 출력단을 통해 출력되는 로우 신호는 로우패스필터(17)를 통해 비교기(18)의 반전단(-)으로 출력된다.

상기 비교기(18)는 반전단(-)으로 입력되는 신호를 기준으로 비반전단(+)의 신호를 비교하여 트랙킹 에러 신호를 출력한다.

상기 트랙킹 에러신호는 광픽업(도시생략)의 트랙킹 구동기(도시생략)를 구동하여 트랙킹을 제어한다.

이때, RF 신호의 노이즈나 디스크 디펙트, 스크래치등에 의해 발생된 비정상적인 트랙킹 에러신호가 출력되지 않게되면 트랙킹 서보의 예전값으로 트랙을 트랙킹하므로 문제는 발생하지 않는다.

#### 발명의 효과

이상에서와 같이 본 발명에 따른 트랙킹 에러 검출회로에 의하면, RF 신호의 노이즈나 디스크 디펙트, 스크래치등의 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 트랙킹 에러신호는 출력하지 않도록 함으로써, 불량 파형에 의한 트랙킹 서보의 오동작을 방지하여 데이터 검색과 같은 서치동작을 정확하게 수행하는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

광 디스크로부터의 반사광빔을 다수개의 광검출 소자를 이용하여 검출하여 전기적 신호로 변환한 후 각각 대각선의 위치에 있는 두 광검출 소자의 출력을 합성하여 각각 출력하는 광 검출기와, 상기 광 검출기에서 출력되는 두 신호를 기설정된 기준 신호와 각각 비교하여 구형파(r, v)로 출력되는 비교부와, 상기 비교부에서 출력되는 r, v 두 신호의 위상차를 검출하여 디스크 결함에 의해 나타나는 비정상적인 신호를 제거한 후 r, v 두 신호의 정상적인 위상차만을 출력하는 위상차 검출기와, 상기 위상차 검출기의 출력을 각각 저역필터링한 후 트랙킹 에러신호로 출력하는 출력부를 포함하여 구성되는 트랙킹 에러검출 회로.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 위상차 검출기는 상기 r, v 두 신호를 각각 일정시간 지연시키는 지연기와, 상기 지연기에서 지연된 두 신호의 위상차를 검출하는 제1로직부와, 상기 r, v 두 신호의 유사성을 판단하여 두 신호의 위상차가 정상적인 범위내에 있을 경우에만 r, v 두 신호의 위상차를 검출하고 정상적인 범위를 벗어나는 경우에는 위상오차를 검출하지 않는 에러 판단부와, 상기 r, v 두 신호중 어느 신호의 위상이 빠른지를 판별하는 위상방향 검출부와, 상기 제1로직부의 출력과 에러 판단부의 출력을 앤드 결합한 후 상기 위상 방향 검출부의 검출결과에 따라 UP 또는 DN 출력단을 통해 출력하는 제2로직부로 구성되는 트랙킹 에러검출회로.

##### 청구항 3

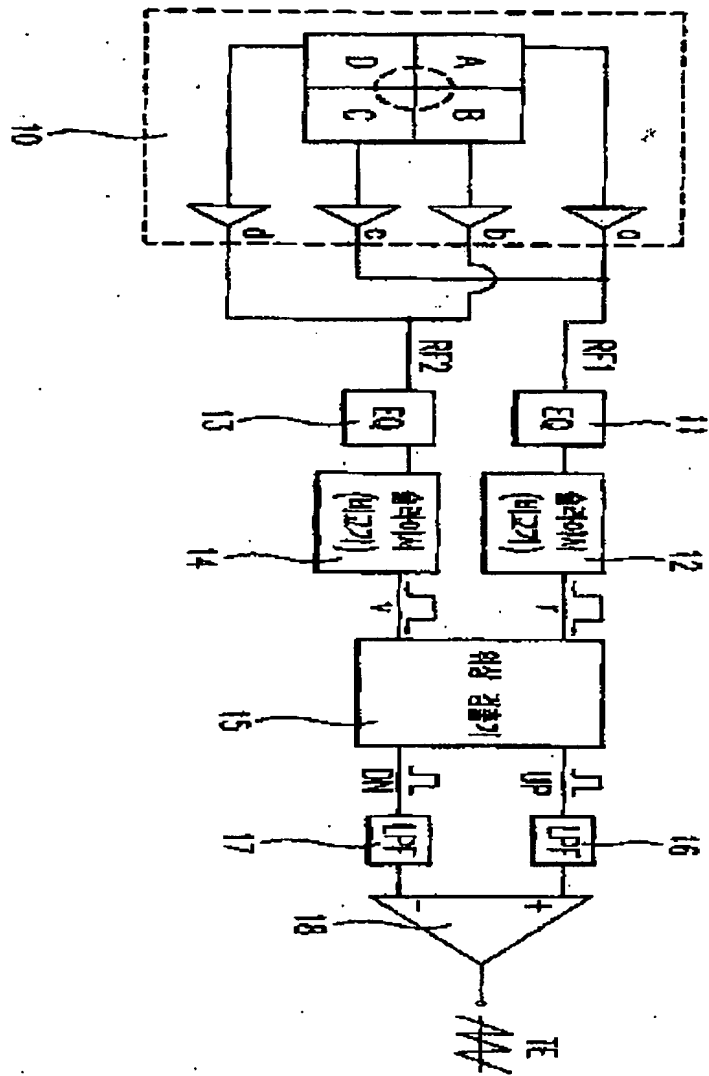
제2항에 있어서, 상기 제1로직부는 배타적 오아 게이트로 이루어짐을 특징으로 하는 트랙킹 에러검출 회로.

##### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 위상방향 검출부는 상기 r 신호를 D 입력으로 제공받고 v 신호를 클럭 입력으로 제공하는 플립플롭으로 이루어짐을 특징으로 하는 트랙킹 에러검출 회로.

#### 도면

도 1



도면2

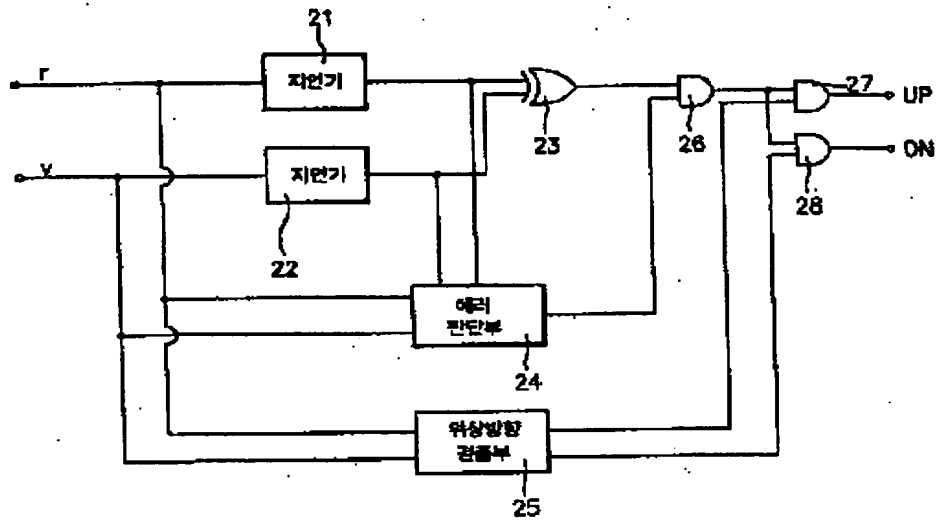
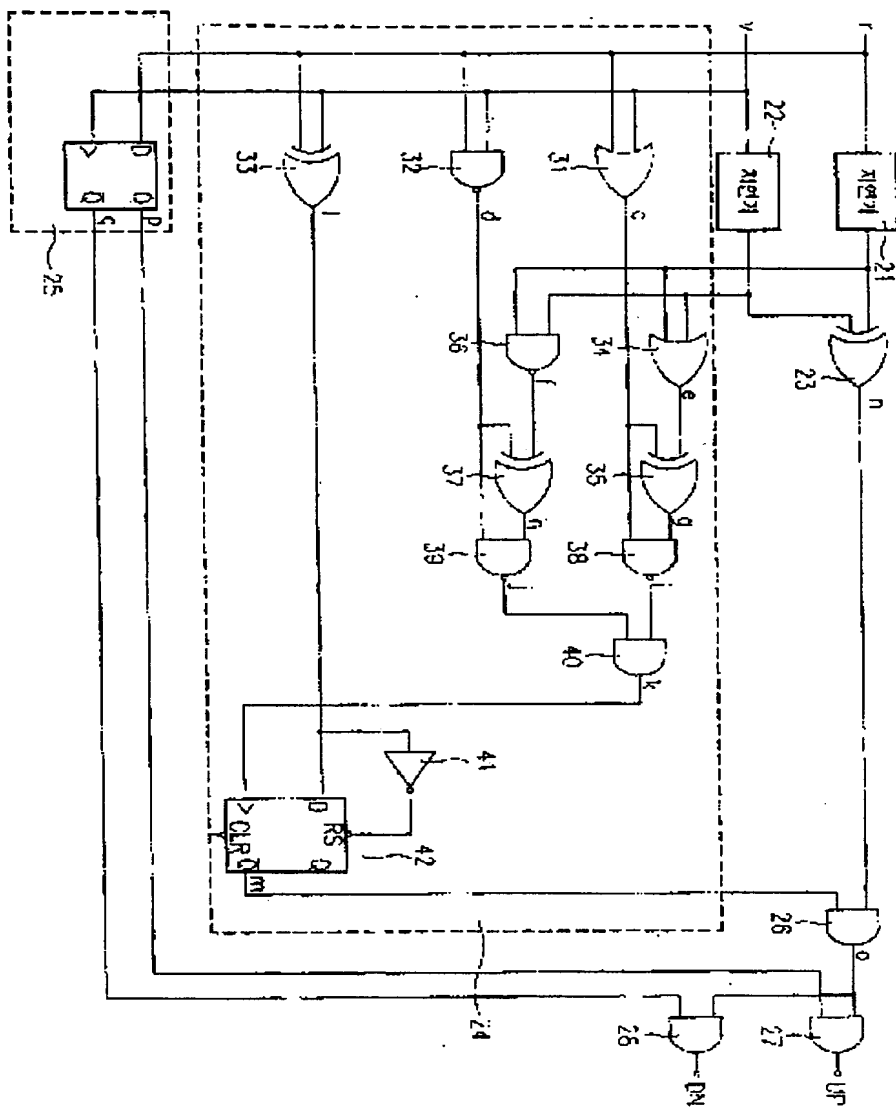
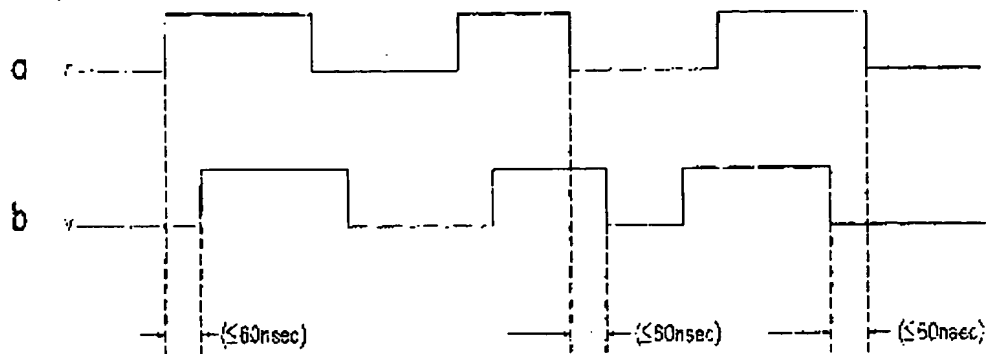


图3





도 4



도 5

